

## Analyse des données de déclaration des avortements bovins : recherche d'un éventuel impact du SBV sur la probabilité de déclaration

### 1. Objectif :

- Rechercher si l'augmentation de la probabilité de déclaration des avortements bovins au cours du 2<sup>ème</sup> semestre 2011 dans les départements infectés par rapport au 2<sup>ème</sup> semestre 2010 a été plus importante que celle estimée dans les départements non infectés

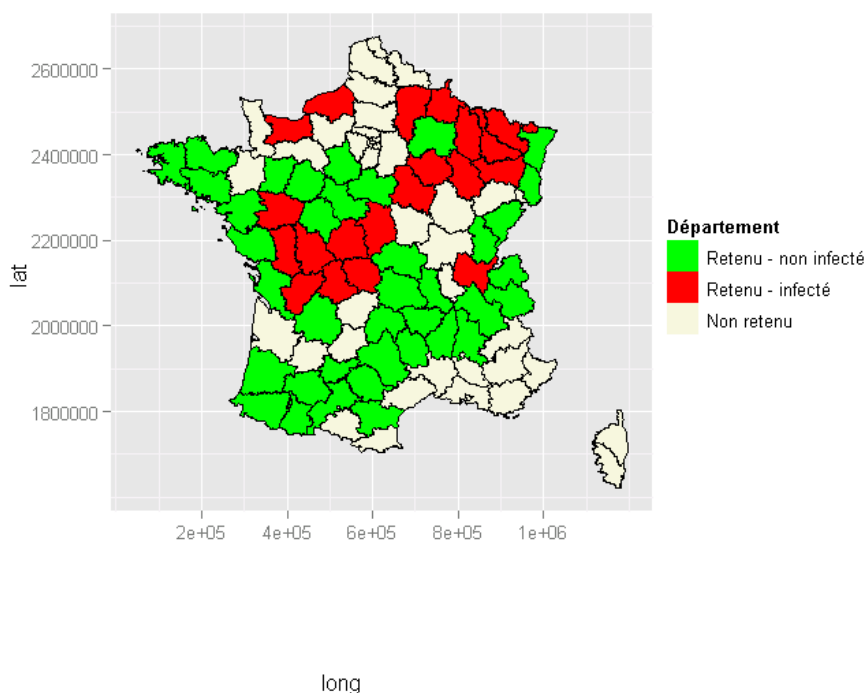
### 2. Données retenues :

- Départements : engagés dans le processus de déclaration depuis le 2<sup>ème</sup> semestre 2009 (n=58)
- Variable étudiée : probabilité de déclaration, calculée pour chaque élevage par semestre (5 semestres au total étudiés)
- Définition d'un département « infecté » : ayant eu plus de 20 foyers de SBV déclarés en élevage de ruminants en 2012

### 3. Description de l'évolution de la probabilité de déclaration entre juillet 2009 et décembre 2011

- 3.1. Statut des départements retenus vis-à-vis du SBV : 38 départements « non infectés », 20 départements « infectés »

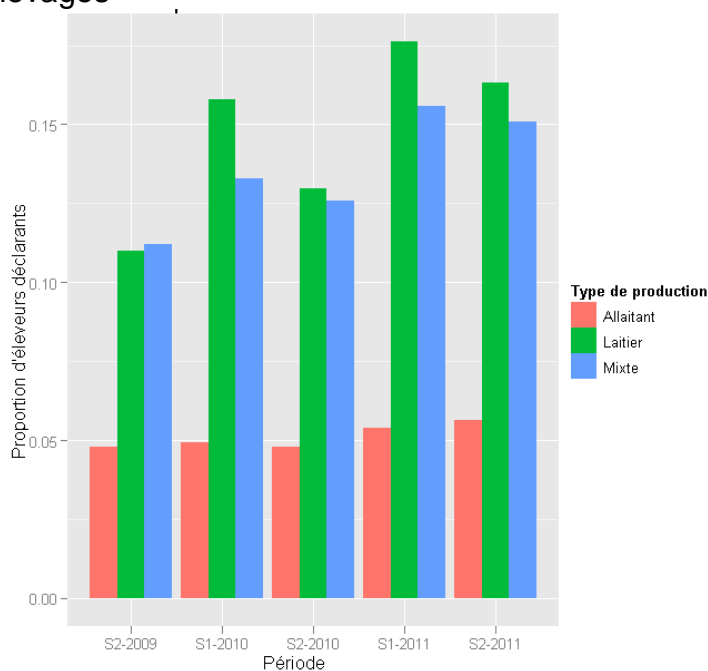
Départements retenus pour l'analyse  
en fonction de leur statut vis-à-vis du SBV



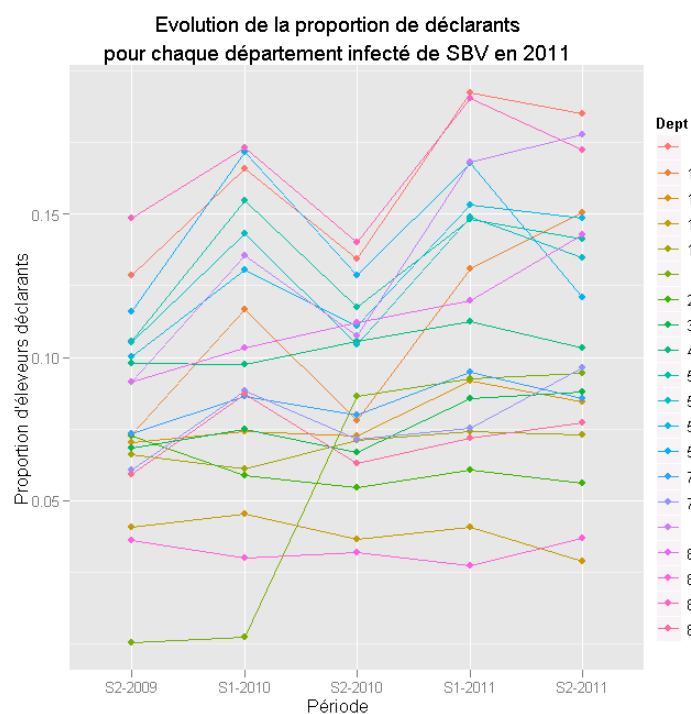
### 3.2. Evolution de la proportion d'éleveurs déclarants en fonction du « statut » des départements en 2011, par semestre (sur la période juillet 2009 – déc 2011)

#### 3.2.1. *Départements « infectés de SBV » en 2011*

Evolution « groupées », tous départements confondus, en fonction du type de production des élevages

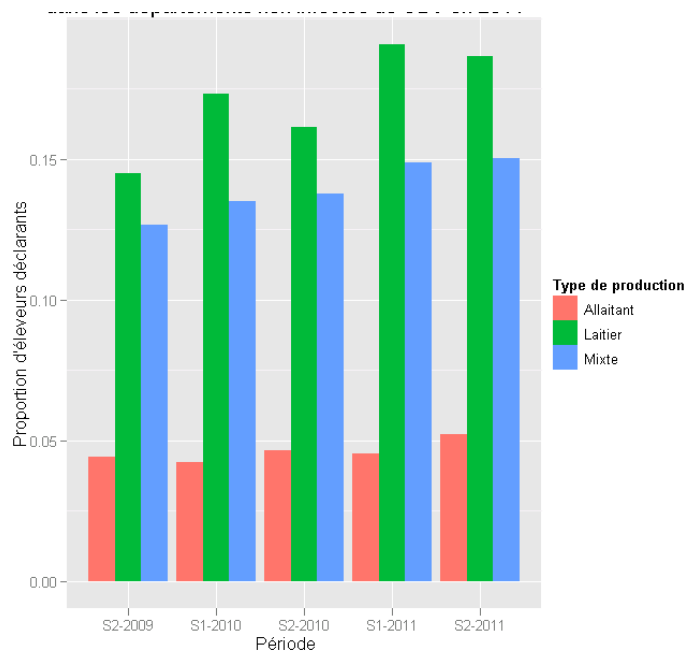


Evolution par département

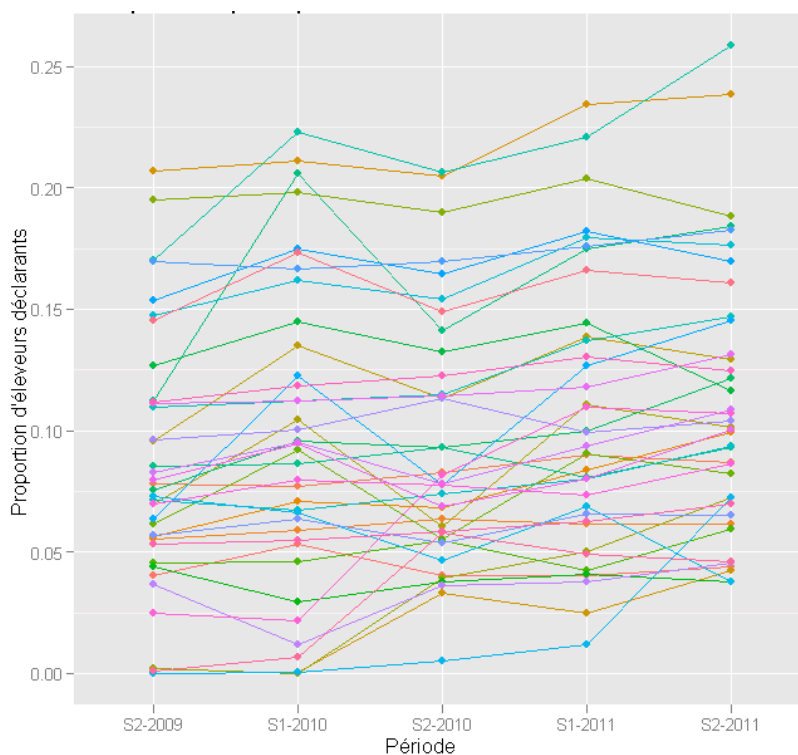


#### 3.2.2. *Départements « non considérés infectés de SBV » en 2011*

Evolution « groupées », tous départements confondus, en fonction du type de production des élevages



Evolution par département



#### 4. Modélisation de la probabilité de déclaration

##### 4.1. Echantillonnage

- Elevages sélectionnés : les 113 897 élevages ouverts sur l'ensemble de la période d'étude (sur 149 428 élevages ouverts sur tout ou partie de la période d'étude, soit 76% des élevages totaux)
- Echantillonnage de 10 000 élevages, présents dans les 58 départements (avec modélisation réalisée à partir de différents jeux d'élevages TAS pour s'assurer de la robustesse des résultats)

#### 4.2. Variables étudiées

La variable dépendante étudiée était la probabilité de déclaration.

Celle-ci était dépendante des covariables suivantes :

- Le type de production de l'élevage : « TypprodL » et « TypprodM » le type de production de l'élevage (laitier ou mixte, le type de production « allaitant » étant pris comme référence)
  - La taille de l'élevage : « Taille4cat2 », « Taille4cat3 », « Taille4cat4 » la taille de l'élevage en catégoriel (Taille4cat1, les élevages de plus petite taille, étant mis en référence)
  - L'année : l'année 2010 étant prise comme référence
  - Le statut du département en 2011 : « Infecte » : prenant la valeur 1 lorsque la probabilité de déclaration est étudiée sur le 2<sup>ème</sup> semestre 2011 et que l'élevage est situé dans un département considéré « infecté de SBV ».
  - Le département
- La variabilité inter-départementale a été prise en compte sur l'année 2010 et 2011 (« pente » aléatoire en fonction du département).

#### 4.3. Résultats « bruts »

```

Generalized linear mixed model fit by the Laplace approximation
Formula: daON ~ Typprod + Taille4cat + annee + (annee | Dept) + Statut_dept + (Statut_dept | Dept) + Infecte + (Infecte | Dept)
Data: ech4c
   AIC   BIC logLik deviance
13649 13791  -6806   13613
Random effects:
Groups Name      Variance Std.Dev.  Corr
Dept (Intercept) 1.9718e-01 0.44405014
      annee2011  1.0437e-02 0.10215969 -1.000
Dept (Intercept) 5.0805e-02 0.22540036
      Statut_dept 5.0507e-02 0.22473826 -1.000
Dept (Intercept) 6.6316e-08 0.00025752
      Infecte    1.8827e-02 0.13721170 0.000
Number of obs: 20000, groups: Dept, 58

Fixed effects:
      Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept) -4.01436    0.12964 -30.965 < 2e-16 ***
TypprodL     1.28320    0.06349  20.212 < 2e-16 ***
TypprodM     0.78132    0.06511  12.000 < 2e-16 ***
Taille4cat2  0.59885    0.07469   8.018 1.07e-15 ***
Taille4cat3  0.96537    0.08493  11.366 < 2e-16 ***
Taille4cat4  1.56810    0.09989  15.698 < 2e-16 ***
annee2011    0.66917    0.07861   8.512 < 2e-16 ***
Statut_dept  0.04813    0.15069   0.319  0.749
Infecte      0.00421    0.10912   0.039  0.969
---

```

#### 4.4. Interprétation / conclusion

En standardisant sur le type de production et la taille de l'élevage, la signification des paramètres estimées la suivante :

- Intercept : probabilité moyenne de déclaration dans les départements non infecté au 2<sup>ème</sup> semestre 2010
- Intercept + annee2011 : probabilité moyenne de déclaration dans les départements non infecté au 2<sup>ème</sup> semestre 2011
- Intercept + Statut\_dept : probabilité moyenne de déclaration dans les départements infectés au 2<sup>ème</sup> semestre 2010
- Intercept + Statut\_dept + annee2011+ Infecte : probabilité moyenne de déclaration dans les départements non infecté au 2<sup>ème</sup> semestre 2011

Interprétation des coefficients :

- Les élevages laitiers / mixtes, de grande taille, ont une probabilité supérieure de déclarer par rapport aux élevages allaitants (cf étude précédente)
- Pour l'ensemble des départements inclus dans l'étude, la probabilité de déclaration a été significativement supérieure au 2<sup>ème</sup> semestre 2011 par rapport au 2<sup>ème</sup> semestre 2010 (estimation du paramètre « annee2011 » significativement différente de 0 et positive)
- Au 2<sup>ème</sup> semestre 2010, la probabilité de déclaration n'était pas significativement différente entre département infecté et non infecté en 2011 (estimation du paramètre « Statut\_dept » non significativement différente de 0) ;
- Le fait qu'un élevage ait été situé dans un département considéré comme « infecté de SBV » ne semble pas avoir influé sur sa probabilité de déclaration en 2011 (estimation du paramètre « Infecte » non significativement différente de 0).

Conclusion : l'augmentation de la probabilité de déclaration entre le 2<sup>ème</sup> semestre 2010 et le 2<sup>ème</sup> semestre 2011 n'a pas été significativement plus importante pour les départements infectés que pour les départements non infectés.

nb :

- le même modèle a été étudié en considérant le « statut » des départements vis-à-vis du SBV en 3 classes : non infecté, infecté < 20 foyers déclarés, infecté > 20 foyers déclarés. Le statut du département reste non significatif.
- Un autre modèle prenant en compte l'effet aléatoire « élevage » modifie peu les paramètres estimés (avec une distribution de l'effet aléatoire élevage non gaussienne)